

## Zytostatika-Kontamination: Reinraumkleidung oder Chemikalienschutzkleidung

*Ulrike Koster, Life Sciences Marketing Manager*

*Steve Marnach, Life Sciences Sales Specialist*

*DuPont Personal Protection, Luxemburg*

Bei Arbeiten mit Zytostatika gilt es, Personen wirksam vor diesen vielfach canzerogen, mutagen und reproduktionstoxisch wirkenden Arzneimitteln zu schützen, gleichzeitig aber auch das Produkt vor Verunreinigungen durch den Menschen. Das Tragen von zweckmäßiger persönlicher Schutzausrüstung ist eine der dafür erforderlichen Maßnahmen. Dieser Beitrag behandelt dazu speziell den Aspekt Personenschutz, diskutiert die Anforderungen hieran und zeigt beispielhaft Lösungen für Einweg-Chemikalienschutzkleidung auf.

Zytostatika werden als Arzneimittel in der Krebstherapie (Chemotherapie) eingesetzt, um die Vermehrung von Tumorzellen zu hemmen und finden zunehmend Anwendung bei anderen Erkrankungen. Sie wirken aber nicht nur auf Tumorzellen toxisch, sondern greifen zugleich auch gesunde Zellen an. Zytostatika haben teilweise selbst ein canzerogenes (krebserzeugendes), mutagenes (erbgutveränderndes) und reproduktionstoxisches (fortpflanzungsgefährdendes) Potenzial – und zählen somit zu CMR Stoffen. Bei direktem Hautkontakt wirken einige Zytostatika zugleich auch reizend oder sensibilisierend.

### Gefährdung durch Zytostatika nach Kategorien eingestuft

Aufbauend auf Untersuchungen bei Patienten mit langer Zytostatikabehandlung und hoher Medikamentendosierung sowie auf Tierversuche hat die in Lyon/Frankreich ansässige International Agency for Research on Cancer IARC [1] (eine Sonderorganisation der Weltgesundheitsbehörde WHO) Zytostatika bezüglich der Karzinogenität in drei Kategorien eingestuft (Tabelle 1, vgl. hierzu auch TRGS 905 [2]).

Ein Verzeichnis von Stoffen, die auf der Grundlage gesicherter wissenschaftlicher Erkenntnisse als krebserzeugend, erbgutverändernd oder fortpflanzungsgefährdend in diese Kategorien 1, 2 oder 3 einzustufen sind, ist in Deutschland in TRGS 905 [2] aufgeführt. Die darin enthaltenen nationalen Bewertungen durch den AGS (Ausschuss für Gefahrstoffe) erfolgen zum Schutz der Beschäftigten am Arbeitsplatz, damit ein Arbeitgeber die erforderlichen Schutzmaßnahmen treffen kann.

**Tabelle 1: Einstufung von Zytostatika hinsichtlich deren Karzinogenität nach IARC und der europäischen Direktive: 67/548, Anhang VI**

Kategorie	Karzinogene Wirkung beim Menschen	Beispiele
Kategorie 1	krebserzeugend: Stoffe, die auf den Menschen bekanntermaßen krebserzeugend wirken. Der Kausalzusammenhang zwischen der Exposition eines Menschen gegenüber dem Stoff und der Entstehung von Krebs ist ausreichend nachgewiesen.	Cyclophosphamid Melphalan Thiotepa Treosulfan ...
Kategorie 2	Wahrscheinlich und möglicherweise krebserzeugend: Stoffe, die als krebserzeugend für den Menschen angesehen werden sollten. Es bestehen hinreichende Anhaltspunkte zu der Annahme, dass die Exposition eines Menschen gegenüber dem Stoff Krebs erzeugen kann. Diese Annahme beruht im Allgemeinen auf geeigneten Langzeit-Tierversuchen oder sonstigen relevanten Informationen.	Cisplatin Dacarbazin Mitomycin ...
Kategorie 3	Nicht klassifizierbar als krebserzeugend: Stoffe, die wegen möglicher krebserzeugender Wirkung beim Menschen Anlass zu Besorgnis geben, über die jedoch ungenügend Informationen für eine befriedigende Beurteilung vorliegen. Aus geeigneten Tierversuchen liegen einige Anhaltspunkte vor, die jedoch nicht ausreichen, um einen Stoff in Kategorie 2 einzustufen.	5-Fluorouracil 6-Mercaptopurin Methotrexat ...

**Schutz der Beschäftigten erforderlich und vorgeschrieben**

Um eine Gefährdung der Beschäftigten beim Umgang mit Zytostatika zu verhindern, sind geeignete Schutzmaßnahmen zu treffen. Wie beim Umgang mit Gefahrstoffen allgemein, gilt auch beim Umgang mit Zytostatika, zunächst alle technischen und organisatorischen Maßnahmen auszuschöpfen (Tabelle 2). So sind beispielsweise die Bildung von Zytostatika-Aerosolen bzw. Zytostatikastäuben und die Kontamination mit Zytostatika bei der Herstellung und Zubereitung, Verabreichung und Entsorgung sowie bei der Lagerung und beim Transport zu verhindern. Bereits beim Kontakt mit geringen Mengen zytostatischer Substanzen kann eine potentielle Gesundheitsgefährdung vorliegen. Besteht ein Kontaktrisiko, dann ist der Einsatz geeigneter persönlicher Schutzausrüstung (PSA) erforderlich, um einen umfassenden und wirksamen Personenschutz zu gewährleisten. Die PSA-Auswahl erfolgt üblicherweise aufgrund der Erkenntnisse und Ergebnisse aus der Risikoanalyse und als Ergänzung zu technischen und organisatorischen Maßnahmen. Diese Schutzziele gelten für alle Mitarbeiter, die mit Zytostatika in Kontakt kommen können, nicht

nur bei der Herstellung und Zubereitung, sondern auch bei der Applikation, Entsorgung, Transport einschließlich Reinigungs- und Wartungspersonal.

**Tabelle 2: Maßnahmen (beispielhaft) zur Vermeidung von Personenkontamination bei der Herstellung und Zubereitung von Zytostatika [3, 4]**

Art der Maßnahmen	Beispiele für Maßnahmen
Technische Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Räume und Ausstattungen</li> <li>• Herstellung und Zubereitung in einer geeigneten Sicherheitswerkbank oder einem Isolator</li> <li>• Verwendung technischer Hilfsmittel wie Druckentlastungs- oder Überleitsysteme</li> </ul>
Organisatorische Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsanweisung für den Arbeitsplatz erstellen und Mitarbeitern zur Verfügung stellen</li> <li>• Geeignete Arbeitstechniken zur Verhinderung der Freisetzung von Zytostatika</li> <li>• Regelmäßige arbeitsplatzbezogene Unterweisung über Gefahren und Schutzmaßnahmen</li> <li>• Beachtung des Beschäftigungsverbots für schwangere und stillende Frauen</li> </ul>
Personenbezogene Schutzmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tragen geeigneter Schutzhandschuhe</li> <li>• Tragen geeigneter Schutzkleidung</li> <li>• Tragen einer Atemschutzmaske (mindestens Schutzstufe P 2) oder von Schutzbrillen bzw. Gesichtsschilden in bestimmten Situationen, wie z. B. bei Reinigungsarbeiten</li> </ul>
Arbeitsmedizinische Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personalärztliche Untersuchungen</li> </ul>

### Reinraumkleidung oder Chemikalienschutzkleidung

Ob Reinraumkleidung oder Chemikalienschutzkleidung, beide müssen für ihre Einsetzbarkeit im Reinraum die gleichen Grundkriterien erfüllen: das Anzugmaterial muss fusselfrei sein und das Anzugdesign soll die Dichtigkeit der Kleidung berücksichtigen sowie die Gefahr des Ansammelns von Partikeln auf der Oberfläche reduzieren. Tragekomfort, elektrostatische Ableitfähigkeit und Sterilisierbarkeit sind weitere Tauglichkeitsanforderungen im Umgang mit Zytostatika.

Besteht nach der Durchführung von technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen immer noch ein Gesundheitsrisiko für die Mitarbeiter, wie zum Beispiel Überschreitung des Luftgrenzwertes für Gefahrstoffe oder des Biologischen Arbeitsplatztoleranzwertes, so ist der Arbeitgeber gesetzlich verpflichtet, Persönliche Schutzausrüstung (PSA) zur Verfügung zu stellen (Tabelle 4).

Reinraumkleidung ist nicht gleich Persönliche Schutzausrüstung, sondern nur, wenn sie als solche entsprechend der Europäischen Richtlinie für PSA zertifiziert wurde. Persönliche Schutzausrüstung wird nach der europäischen Richtlinie 89/686 in drei Klassen unterteilt und ist entsprechend vom Hersteller auszuweisen:

Kategorie I: Geringe Risiken (Schlechtwetterkleidung)

Kategorie II: Mittlere Risiken (Warnkleidung)

Kategorie III: Hohe Risiken (Schutz gegen tödliche Gefahren oder ernste und irreversible Gesundheitsschäden).

Chemikalienschutzkleidung fällt unter die Kategorie III und wird in 6 Dichtigkeitsstufen eingeteilt (Tabelle 3). Für jede dieser Dichtigkeitsstufen gibt es Minimumanforderungen, die sowohl vom ganzen Anzug als auch dem Kleidungsmaterial erfüllt werden müssen.

**Tabelle 3: Definition der Schutzanzugtypen: Chemikalienschutzkleidung Kategorie III**

Typ	Beschreibung	Norm
Typ 1	Gasdicht	EN 943-1 EN 943-2
Typ 2	Nicht gasdicht	EN 943-1
Typ 3	Schutz gegen Druckbeaufschlagung mit flüssigen Chemikalien	EN 14605
Typ 4	Schutz gegen flüssige Aerosole	EN 14605
Typ 5	Schutz gegen feste luftgetragene Partikel	EN ISO 13982-1
Typ 6	Begrenzter Schutz gegen Flüssigkeitsnebel	EN 13034

Die Zertifizierung als ein bestimmter Schutztyp gibt an, wie dicht ein Anzug bei einer bestimmten Art der Exposition (gegenüber Gas, Flüssigkeiten oder Staub) ist. Sie besagt jedoch nicht, dass der Anzug gegenüber dieser Art der Exposition 100% dicht ist. Aus diesem Grund empfiehlt sich, bei der Wahl von Schutzkleidung deren Typenklassifikation und die Ergebnisse der Typen- und Materialtests zu prüfen, die üblicherweise in der Produktbeschreibung des Herstellers zu finden sind. Chemikalienschutzkleidung ist an der Produktbezeichnung, wie zum Beispiel Chemikalienschutzkleidung, Kat. III, Typ 4, 5, 6 und/oder den Angaben auf der Gebrauchsanweisung oder dem Innenetikett zu erkennen.

**Tabelle 4: Verpflichtungen des Arbeitgebers zum Einsatz von PSA entsprechend der deutschen Gesetzgebung und Verordnung**

Gesetz Verordnung	Textauszug
ArbSchG [5]	<p><b>§ 3 Grundpflichten des Arbeitgebers</b></p> <p>(1) Der Arbeitgeber ist verpflichtet, die erforderlichen Maßnahmen des Arbeitsschutzes unter Berücksichtigung der Umstände zu treffen, die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bei der Arbeit beeinflussen. Er hat die Maßnahmen auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen und erforderlichenfalls sich ändernden Gegebenheiten anzupassen. Dabei hat er eine Verbesserung von Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten anzustreben.</p> <p>(2) Zur Planung und Durchführung der Maßnahmen nach Absatz 1 hat der Arbeitgeber unter Berücksichtigung der Art der Tätigkeiten und der Zahl der Beschäftigten</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. für eine geeignete Organisation zu sorgen und die erforderlichen Mittel bereitzustellen sowie</li> <li>2. Vorkehrungen zu treffen, dass die Maßnahmen erforderlichenfalls bei allen Tätigkeiten und eingebunden in die betrieblichen Führungsstrukturen beachtet werden und die Beschäftigten ihren Mitwirkungspflichten nachkommen können.</li> </ol> <p>....</p>
GefStoffV [6]	<p><b>§ 14 Unterrichtung und Unterweisung der Beschäftigten</b></p> <p>(1) Der Arbeitgeber stellt sicher, dass den Beschäftigten eine schriftliche Betriebsanweisung gemäß Satz 2, die der Gefährdungsbeurteilung Rechnung trägt, in für die Beschäftigten verständlicher Form und Sprache zugänglich gemacht wird. Die Betriebsanweisung muss mindestens Folgendes enthalten:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informationen über die am Arbeitsplatz auftretenden Gefahrstoffe, wie zum Beispiel Bezeichnung der Gefahrstoffe, ihre Kennzeichnung sowie Gefährdungen der Gesundheit und der Sicherheit.</li> <li>2. Informationen über angemessene Vorsichtsmaßregeln und Maßnahmen, die der Beschäftigte zu seinem eigenen Schutz und zum Schutz der anderen Beschäftigten am Arbeitsplatz durchzuführen hat, dazu gehören insbesondere <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Hygienevorschriften,</li> <li>b) Informationen über Maßnahmen, die zur Verhütung einer Exposition zu ergreifen sind,</li> <li>c) Informationen zum Tragen und Benutzen von Schutzausrüstungen und Schutzkleidung.</li> </ol> </li> </ol> <p>.....</p>
PSA-Benutzer- verordnung [7]	<p><b>§ 1 Anwendungsbereich</b></p> <p>(1) Diese Verordnung gilt für die Bereitstellung persönlicher Schutzausrüstungen durch Arbeitgeber sowie für die Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen durch Beschäftigte bei der Arbeit.</p> <p>(2) Persönliche Schutzausrüstung im Sinne dieser Verordnung ist jede Ausrüstung, die dazu bestimmt ist, von den Beschäftigten benutzt oder getragen zu werden, um sich gegen eine Gefährdung für ihre Sicherheit und Gesundheit zu schützen, sowie jede mit demselben Ziel verwendete und mit der persönlichen Schutzausrüstung verbundene Zusatzausrüstung.</p> <p>(3) Als persönliche Schutzausrüstungen im Sinne des Absatzes 2 gelten nicht:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arbeitskleidung und Uniformen, die nicht speziell der Sicherheit und dem Gesundheitsschutz der Beschäftigten dienen,</li> </ol> <p>.....</p> <p><b>§ 2 Bereitstellung und Benutzung</b></p> <p>(1) Unbeschadet seiner Pflichten nach den §§ 3, 4 und 5 des Arbeitsschutzgesetzes darf der Arbeitgeber nur persönliche Schutzausrüstungen auswählen und den Beschäftigten bereitstellen, die</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. den Anforderungen der Verordnung über das Inverkehrbringen von persönlichen Schutzausrüstungen entsprechen,</li> </ol> <p>.....</p>

## **Schutzkleidung – Kittel oder Overall?**

Bei der Schutzkleidung wird häufig die Frage diskutiert: Kittel oder Overall?

Kittel als Arbeitskleidung für den körperbedeckenden persönlichen Schutz sind im Gesundheitswesen allgemein bekannt, gebräuchlich und in vielfältigen Qualitäten verfügbar. Speziell als Schutz vor Kontamination mit Zytostatika diskutiert Carstens [8] allerdings auch Alternativen. Zum einen dient Schutzkleidung im Herstell- bzw. Zubereitungsprozess gleichzeitig dem Produktschutz. Sind dabei beispielsweise Anforderungen nach einem Reinraum der Klasse A (Zytostatikawerkbank) in einem Reinraum der Klasse B (Aufstellungsraum der Werkbank) zu erfüllen, lässt sich dieser Standard – so Carstens – leichter mit einer Kombination von Overall, Stiefel und Kapuze erreichen als mit Kittel, Haube und Reinraumschuhen. Auch wenn mit einem Kittel im Herstellbereich eventuell noch akzeptable Ergebnisse erzielt werden könnten, so ist dieser spätestens dann als Schutzkleidung ungeeignet, wenn unbeabsichtigte Verunreinigungen beseitigt werden sollen – zumindest wenn dies größere Flüssigkeits- oder Feststoffmengen sind. Dazu Carstens: „Ein langer Kittel, der die Beine eines stehenden Menschen schützt, kann zum Staubwedel oder Wischmopp werden, wenn der Träger sich zum Beseitigen von Bruch und Kontamination in die Hocke begibt oder nach vorn beugt. Von daher ist zumindest für Spill-Kits ein ausreichend großer Overall zu fordern und generell als Schutzanzug für den Zytostatikabereich überlegenswert.“ Und in diesem Zusammenhang stellt sich zudem gleich auch noch die Frage, wann Schutzkleidung flüssigkeitsdicht sein sollte, oder ob ein partikeldichter Schutz nicht in den meisten Fällen genügt.

## **Nur partikeldicht, oder auch flüssigkeitsdicht?**

Wo die TRGS 525 [4] lediglich bei erweiterten Reinigungsarbeiten an einer Zytostatikawerkbank und beim Beseitigen von unbeabsichtigten Verunreinigungen (Verschüttungen) flüssigkeitsdichte PSA fordert, gibt Carstens zu bedenken [8]: „Auch beim Arbeiten in einer Werkbank sind Kontaminationen mit beispielsweise Aerosolen oder Tropfen im Bereich der Arme, des Bauchs und der Oberschenkel vorstellbar. Beim Auspacken und Anreichen von Zytostatika ist eine Kontamination der Schutzkleidung durch Verunreinigungen auf der Primärverpackung möglich, die beispielsweise durch Spritzer beim Händewaschen gelöst oder suspendiert werden kann. Im Fall von Bruchschäden sind Kontaminationen in jeglichem Ausmaß denkbar. Diese Überlegungen machen den Wunsch verständlich, auch im Herstellungsbereich flüssigkeitsdichte Schutzkleidung zu tragen.“ Wichtig ist hierbei, dass das Anzugmaterial eine zuverlässig wirksame Barriere gegen Zytostatika in Rein- und Lösungsform bietet. Der Hersteller sollte hierzu verlässliche Angaben machen können, wie zum Beispiel über die Partikel – und Flüssigkeitsbarriere seiner Schutzanzüge. Da neben dem Personenschutz auch der Produktschutz eine wichtige Rolle spielt, sollte das Anzugsmaterial darüber hinaus eine möglichst glatte Oberfläche haben, die das Anhaften von Partikeln und Mikroorganismen erschwert und eine Fusselbildung weitestgehend ausschließt.

## Einweg- oder Mehrwegkleidung?

Ein weiterer Diskussionspunkt ist die Frage, ob Schutzkleidung mit begrenzter Einsatzdauer (Einweg-Schutzkleidung) oder Mehrweg-Schutzkleidung verwendet werden sollte. Einweg-Schutzkleidung bietet den Vorteil, dass bei jedem Einsatz stets unkontaminierte „Neuware“ mit nachgewiesener und dokumentierter Barrierewirkung zur Verfügung steht.

Mit unbekannter Kontamination behaftet, kann die Kleidung beim Ablegen zur unmittelbaren Kontamination von Personen als auch zum Verschleppen der Gefahrstoffe auf andere, bislang unkontaminierte Gegenstände, Flächen und Bereiche führen.

## Tyvek® und Tychem® Schutzanzüge – Produkt- und Personenschutz kombiniert

Zusätzlich zum Produktschutz erfüllen Schutzanzüge oder Zuberhörteile aus Tyvek® und Tychem® auch die Anforderungen an Chemikalienschutzkleidung Kategorie III und somit den Personenschutz. Um die Auswahl von geeigneter Schutzkleidung zu vereinfachen, können Zytostatika nach Barriereanforderungen eingeteilt werden in:

- a) Partikel
- b) Wasserlöslich
- c) Löslich in Lösungsmittel

Diese Orientierungshilfe (Tabelle 5) ersetzt selbstverständlich nicht die Risikoanalyse. Grundsätzlich ist eine detaillierte Analyse der Gefahrstoffe und der Arbeitsumgebung erforderlich, um geeignete Schutzkleidung auszuwählen. Verschiedene Faktoren, wie zum Beispiel Konzentration, Temperatur und Druck haben einen entscheidenden Einfluss auf die Barriereleistung von Schutzanzugmaterialien.

**Tabelle 5: Orientierungshilfe zum Schutz vor Zytostatika**

	Partikel		Flüssig	
	> 1 µm	< 1 µm	Wasserlöslich	Nicht wasserlöslich
TYVEK®	✓			
TYCHEM® C		✓	✓	
TYCHEM® F		✓		✓

Neben den Schutzanforderungen empfiehlt es sich, in der Produktauswahl auch Kriterien wie Tragekomfort und Umweltverträglichkeit zu berücksichtigen.

**Tabelle 6: Übersicht der Kleidungsanforderungen und DuPont Schutzkleidungsmaterialien**

	Kleidungsanforderungen	TYVEK®	TYCHEMN® C	TYCHEMN® F
Personenschutz	Schutz vor flüssigen Gefahrstoffen	Anorganische Chemikalien in niedriger Konzentration*	Anorganische Chemikalien*	Organische und hochkonzentrierte anorganische Chemikalien*
	Schutz vor festen Gefahrstoffen	Partikel > 1 µm	Partikel < 1 µm	
	Schutz vor biologischen Gefahrstoffen	Begrenzt, nur vor kontaminierten Partikeln	Schutz vor kontaminierten Partikeln und Flüssigkeiten. Erfüllt die normativen Anforderungen in den höchsten Leistungsklassen (EN 14126)	
	Zuverlässige Ableitung von elektrostatischer Ladung	Materialien sind antistatisch ausgerüstet		
Produktschutz	Hohe Abriebfestigkeit, um eine Freisetzung von Fasern zu verhindern	✓		
	Hohe Partikelbarriere des Materials und dichte Nähte	✓	100% partikeldicht	
	Geringe Partikelabgabe des Materials	✓		
	Sterilisierbar	✓		
Tragekomfort	Soll ermöglichen, dass Körperwärme abgegeben werden kann. Sicher arbeiten – Passform.	luft- und wasserdampfdurchlässig	100% luft- und wasserdampfdicht, da partikeldicht	
	Sicher arbeiten – Passform.	✓		
Umweltverträglichkeit		Enthalten keine Halogenverbindungen und können daher ohne umwelt- oder gesundheitsgefährdende Rückstände entsorgt werden. Dies gilt selbstverständlich nicht für kontaminierte Schutzkleidung.		

\*Einschränkungen, für detaillierte Informationen, kontaktieren Sie bitte die Technische Hotline unter [techline@lux.dupont.com](mailto:techline@lux.dupont.com)

Schutzkleidung aus Tyvek® und Tychem® ist in verschiedenen Modellen erhältlich, wie zum Beispiel Anzug mit Kapuze oder Kragen, integrierten Socken, genähten oder überdeckten Nähten, Daumenschlaufe, etc. Ergänzt wird das Angebot aus Zubehörteilen wie Armstulpe, Überziehtiefel und –schuh, Laborkittel, Schürze oder Rückenschlusskittel.

Was die Entsorgung betrifft, entstehen für den Anwender niedrige Kosten, da Tyvek® und Tychem® Materialien keine „kritischen“ – beispielsweise halogenhaltigen – Zusatzstoffe enthalten (Entsorgen in einer kommunalen Müllverbrennungsanlage). Mit Gefahrstoffen kontaminierte Bekleidung sollte man nach Gebrauch natürlich so wie den entsprechenden Gefahrstoff selbst entsorgen (es gelten die entsprechenden nationalen bzw. regionalen Gesetze und Vorschriften).





Zubehörprogramm aus Tyvek®. Ebenfalls verfügbar – ein breites Angebot aus Tychem® C und Tychem® F Schutzkleidungsmaterialien.

Das DuPont Oval, DuPont™, The miracles of science™ und Produktnamen mit der Kennzeichnung © sind markenrechtlich geschützt für DuPont oder eine seiner Konzerngesellschaften.

#### Literatur:

- [1] International Agency for Research on Cancer (IARC): IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, <http://www.iarc.fr>
- [2] TRGS 905: Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe, <http://www.baua.de>
- [3] Suva Schweizerische Unfallversicherungsanstalt Abteilung Arbeitsmedizin, Luzern (Hrsg.): Sicherer Umgang mit Zytostatika. 6. Auflage, Juni 2004, <http://www.suva.ch>
- [4] TRGS 525: Umgang mit Gefahrstoffen in Einrichtungen zur humanmedizinischen Versorgung, <http://www.baua.de>
- [5] ArbSchG: Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit, <http://de.osha.europa.eu>
- [6] GefStoffV: Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen, <http://de.osha.europa.eu>
- [7] PSA BV: Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen bei der Arbeit (Artikel 1 der Verordnung zur Umsetzung von EG-Einzelrichtlinien zur EG-Rahmenrichtlinie Arbeitsschutz), <http://de.osha.europa.eu>
- [8] Carstens, Gerhard: Persönliche Schutzausrüstung. In: QuapoS 3 – Qualitätsstandards für den pharmazeutisch-onkologischen Service mit Kommentar. Herausgegeben vom Institute for Applied Healthcare Sciences (IFAHS e.V.) für die Deutsche Gesellschaft für Onkologische Pharmazie (DGOP) als Ergebnis des 11. Fachkongresses für onkologische Pharmazie, Januar 2003, S. 68 ff